

3P00/3789

PCT/JP00/03789
09/762519
06.07.00

日本特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

EKU

REC'D	25 AUG 2000
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 5月23日

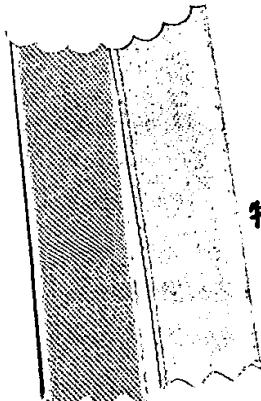
出願番号
Application Number: 特願2000-150960

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**

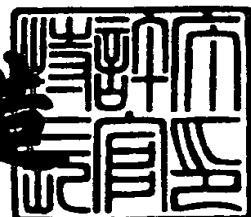
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 8月11日



特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3062674

【書類名】 特許願
【整理番号】 2033720033
【提出日】 平成12年 5月23日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B32B 15/08
A01N 09/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 富岡 敏一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市住之江区安立1丁目5-3

【氏名】 小野 友愛

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 除菌装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 微生物を含む処理菌液を装置内に流入させる流入口、前記流入口より正極電極付近に処理菌液を導く流入ガイド、流入した前記処理菌液に接し、かつ菌液が透過できる細孔を有する少なくともn(n≥3)個の電極、前記正極電極に対し前記n個の電極を挟むように配置した負電極、前記n個の電極を通過した処理菌液を排出する排出口およびその液の流れを導く流出ガイド、および前記処理菌液が電気分解しない範囲の電圧を前記n個の電極に順次一定の方向に掃引印加する回路を具備する除菌装置。

【請求項2】 n個の電極がn枚の網状電極を、菌液が透過できる細孔を有する絶縁層を各電極間に挟みながら捲廻した渦巻き型電極とし、電極への電圧印加方向と微生物を含む処理菌液の流れ方向が垂直であるよう配置した請求項1記載の除菌装置。

【請求項3】 n個の電極が菌液が透過できる細孔を有する多孔質平板電極で、電極間に菌液が透過できる細孔を有する絶縁層を各電極間に挟まれるよう積層したユニットで、このユニットを繰り返し数回積層した構造を有し、電極への電圧印加方向と微生物を含む処理菌液の流れ方向が垂直あるいは対抗するよう配置した請求項1記載の除菌装置。

【請求項4】 回路が、n個の電極の第1番目の電極に対し負電圧を印加し、第2番目の電極に正電圧を印加し、第1および第二の電極以外の電極は電圧を印加しない無接続の状態に保ち、次のタイミングには、第2番目の電極に対し負電圧を印加し、第3番目の電極に正電圧を印加し、第2および第3の電極以外の電極は電圧を印加しない無接続の状態に保ち、さらに次のタイミングには、上記と同様に順次印加状態を一つずつずらしながら掃引電圧印加する請求項1記載の除菌装置。

【請求項5】 回路が、掃引印加するタイミングとして、負電圧から正電圧印加に変わまでの時間が、電極間距離/掃引タイミング時間(1周期の時間/n)に換算して100μm/sec以下である請求項1または4記載の除菌装置。

【請求項6】 電極構造を複数個配置したことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の除菌装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、流水経路中の除菌、貯水中の水殺菌などに用いる除菌装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、微生物の除菌に関して多くの改良がなされてきた。その技術は、化学薬品を用いる殺菌と、濾過などの物理的な殺菌に代表される。

【0003】

前者は、処理水中に薬品が残留し、環境への影響あるいは、人への影響が課題となることは周知の事実である。

【0004】

また、後者においても、濾材に吸着されて微生物は除去できるが、濾材表面の微生物が増殖し、微生物の代謝物による臭気などの課題が解決できない。さらに濾過効率を向上させるためには、高額のランニングコストが必要になるなどの課題が多くあり、解決法が望まれていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、本発明の目的は、簡素な構成を有し、処理菌液中の微生物濃度を低減することのできる除菌装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

微生物を含む処理菌液を装置内に流入させる流入口、流入口より正極電極付近に上記処理菌液を導く流入ガイド、流入した処理菌液に接し、かつ菌液が透過できる細孔を有する少なくともn(n≥3)個の電極、前記正極電極に対し前記n個の電極を挟むように配置した負電極、前記n個の電極を通過した処理菌液を排

出する排出口およびその液の流れを導く流出ガイド、および前記処理菌液が電気分解しない範囲の電圧を前記n個の電極に順次一定の方向に掃引印加する回路を具備する除菌装置である。

【0007】

電極構造として、その代表的なものは、前記n個の電極がn枚の網状電極を、菌液が透過できる細孔を有する絶縁層を各電極間に挟みながら捲廻した渦巻き型電極であり、電極への電圧印加方向と微生物を含む処理菌液の流れ方向が垂直であるよう配置した構造がある。

【0008】

第二の構造として、前記n個の電極が菌液が透過できる細孔を有する多孔質平板電極で、電極間に菌液が透過できる細孔を有する絶縁層を各電極間に挟まれるよう積層したユニットで、このユニットを繰り返し数回積層した構造を有し、電極への電圧印加方向と微生物を含む処理菌液の流れ方向が垂直あるいは対抗するよう配置した構造がある。

【0009】

前記回路が、前記n個の電極の第1番目の電極に対し負電圧を印加し、第2番目の電極に正電圧を印加し、第1および第二の電極以外の電極は電圧を印加しない無接続の状態に保ち、次のタイミングには、第2番目の電極に対し負電圧を印加し、第3番目の電極に正電圧を印加し、第2および第3の電極以外の電極は電圧を印加しない無接続の状態に保ち、さらに次のタイミングには、上記と同様に順次印加状態を一つずつずらしながら掃引電圧印加するように、回路構成されている。

【0010】

前記回路が、掃引印加するタイミングとして、負電圧から正電圧印加に変わまでの時間が、電極間距離／掃引タイミング時間（1周期の時間／n）に換算して $100 \mu m / sec$ 以下である除菌装置の提供を目的とする。

【0011】

前記電極構造を複数個配置する事で、その除菌処理量の増加を図ることもできる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下に、実施の形態を用いて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらのみに限定されるものではない。

【0013】

(実施の形態1)

本発明実施の形態として、捲廻型電極構造を有する除菌装置について、捲廻電極数が3枚のものを例として、その全体構造図を図1にその部分断面説明図を図2に示す。

【0014】

まず、本発明実施例の製法について説明する。線径0.22mmの銅線からなる30メッシュの銅網を、幅10cm、長さ30cmに切断し、端部の処理を施し、かつ端部よりリード引き出し加工を施したメッシュ状電極を3枚(1, 2, 3)準備した。

【0015】

ついで、上記銅網より幅長さがそれぞれ1cm広い寸法の、30メッシュで厚み約300μmのポリエステルメッシュからなるメッシュ状絶縁層を3枚(4, 5, 6)を準備した。

【0016】

上記銅網と絶縁層を交互に積層し、約5mmの心材(図示せず)に巻きつけることで、約4cm直径の捲廻構造物を得た。この捲廻構造物の表面に1巻き絶縁層に用いたものと同材質同幅のポリエステルメッシュ(7)を捲廻した後、さらにその表面に上記電極に用いたものと同材質同幅の銅メッシュ(8)を巻きつける。なお、この銅メッシュにも上記電極と同様のリード引き出し加工を施した。

【0017】

この捲廻構造物を内径4.5cm程度の筒状の除菌装置容器(9)内に収納する。この除菌装置容器は、上記捲廻構造物が丁度収納できる寸法で、底部は平底構造で、その中心部に菌体洗い出し口(10)が設けられ、底部側面には処理菌液排出口(11)が設けられている。また底部には、処理菌液の排出が乱流を起

こさず排出できるように濾斗状の流出ガイド（12）を設置した。

【0018】

流出ガイド（12）の上に、上記捲廻構造物を載せるように配置し、その上に処理菌液の導入を円滑に行わせるため、濾斗状の流入ガイド（13）を設けた。流入ガイド（13）の側面に処理菌液流入口（14）を設け流入口以下処理菌液の漏洩のない構造とした。

【0019】

以上の構造が完成した後心材を抜き去るとともに、心材の部分に菌体洗い出し口（10）まで貫通するよう約0.5mmの銅線を挿入し、この銅線とともに各引き出しリード線を電気的に接触することの無いようにスリーブを付けながら、除菌装置容器（9）上部から引き出して、除菌装置本体部分を完成する。

【0020】

次に、このように完成させた除菌装置本体部分を駆動させる回路およびその動作原理を説明する。

【0021】

回路は、リレー回路あるいは半導体回路で構成するもので、0.7Vの電圧を発生させる電源電極の正極側に接続する時間と、負極に接続する時間と、この電源回路に接続しない時間を、この順序に順次繰り返すものである。

【0022】

除菌装置は、処理菌液流入口から入った液が、処理菌液排出口で流出するまでの間で、除菌するものである。すなわち、処理菌液に接する少なくともn（n≥3）個の電極、これらの電極構造を挟むように配置された最外殻の正極と中心部の負極の一対の電極、および前記処理菌液が電気分解しない範囲の電圧を前記各電極に順次一定の方向に掃引印加する回路を具備し、前記処理菌液中の微生物を前記中心部の電極に移動させ、微生物を菌体洗い出し口から排出することができるものである。

【0023】

次に、本発明の動作原理を、（表1）とともに説明する。

【0024】

この除菌装置は、処理菌液中の微生物を積層した電極に誘引し、電極に電圧を掃引印加することで、一方の電極付近から他極の電極付近に微生物を集め、最終的に微生物の動きを抑制した後、排出するものである。この間、本装置に供給される微生物を含む水は、除菌される。

【0025】

本発明の構成例として捲廻電極の数としては3枚の構造を例示したが、3つ以上であれば特に制限はないが、以下に、構造例示として掲げた捲廻電極の数が3枚の場合に代表させて説明する。

【0026】

まず、前記のような構成にしたがって配置された電極に、処理菌液が電気分解しない程度の電圧を印加する。この電気分解しない程度の電圧は、電極と処理液に含まれる溶媒または電解質の種類および量で決定される。通常の生活関連に利用する水で、特別の塩分を含まない場合、1V以下で、本発明の実施例では、0.7Vを利用した。

【0027】

このような電圧をかけることにより、処理菌液を電気分解により劣化させることなく、負の電荷を帯びた微生物を電気泳動により正電極側に移動させることができる。すなわち、電極の一方を負、他方を正とすることにより、負の部分から正の部分に向けて微生物を泳動させることができるのである。この電圧印加を、除菌装置容器内の外周側から内周側に向かって掃引させることで、該容器内の外周側の電極付近の微生物濃度を減少させることが可能となる。この操作を連続的に行い外周側の処理液を連続的に取り出すことで、微生物濃度を低減させた処理菌液を得ることができるのである。

【0028】

また、内周側の電極付近になるにしたがい微生物濃度は高くなり、最内側の電極には、多数の微生物が濃縮される。微生物は数回の移動を繰り返すうちに、その活動性を低下させ、かつ濃縮されて微生物が接近して存在するようになることで、分裂増殖性を低下させる。

【0029】

最内側の電極のもとには、菌体洗い出し口（10）が設けられているため、上記集合した微生物は、連続的に排出される。

【0030】

各電極への電圧の印加の方法についてさらに詳しく説明する。

【0031】

電圧の印加は、各電極に沿って微生物を一定の方向に泳動させるために、一定のインターバルをおいて順に行うのが好ましい。したがって、パルス状の電位をかけるのが好ましい。

【0032】

（表1）は、本発明実施の捲廻型電極構造を有する除菌装置中に配列する電極の一部分について、その電圧印加の状態、タイミングに対する処理菌液中の微生物の動きを示したものである。

【0033】

電極は、微生物を泳動させる方向にそれぞれ順に第1電極、第2電極、第3電極とし、第1電極、第2電極、第3電極の順に印加し、その後再び第1電極（第4電極と表中に記す）に電圧を印加し、順次第2電極、第3電極と繰り返されるものである。

【0034】

【表1】

電極	印加電圧極性 - 微生物泳動方向			
第1電極	-	N C	+	-
	↓	·	·	↓
第2電極	+	-	N C	+
	·	↓	·	·
第3電極	N C	+	-	N C
	·	·	↓	·
第4電極	-	N C	+	-
	↓	·	·	↓

【0035】

すなわち、第一電極には負電圧を印加し、第二電極には正電圧を印加し、第3電極は電源に接続しない状態にする。この場合微生物は正電圧印加側に誘引されるため第一電極から第二電極に移動する。第4電極すなわち一周先の第一電極には負電圧が印加されるが第3電極は接続されていないため第二電極と第4電極の間で誘引現象を生じるが電極間が離れているためその誘引移動はきわめて少ない。従ってこのタイミングでは、第一電極と第二電極間の微生物が、第一電極から第二電極へ移動する。

【0036】

次のタイミングでは、第一電極は電源に接続せず、第二電極は負極に第3電極を正極に接続する。従って第4電極すなわち一周先の第一電極は接続されない状態にする。上記と同じ原理で、第二電極と第3電極間にある微生物が、第二電極から第3電極に向かって移動する。

【0037】

さらにその次のタイミングでは、第一電極に正電圧を、第二電極は電源に接続しない状態に、第3電極は負極に、第4電極すなわち一周先の第一電極は正極に接続する状態にする。この場合も上記と同様な原理で、第3電極と第4電極の間で、第4電極に向かう微生物の移動を生じる。

【0038】

これらを総合すると、上記3回のタイミングを順次掃引すれば、微生物は、第一電極から第4電極へと向かって移動することになる。これらの掃引を順次継続して行うことで、微生物は、最外殻の電極から最内殻の電極に向かって順次移動する。この操作を除菌装置容器内で行わせ、最外殻付近に処理しようとする液を流入させることで、液中の微生物を除去するものである。

【0039】

電圧の印加は、各電極に沿って微生物を一定の方向に泳動させるために、一定のインターバルをおいて順に行うのが好ましい。したがって、パルス状の電位をかけるのが好ましい。

【0040】

ひとつの電極に印加してからつぎの電極に印加するまでの時間、すなわち掃引

速度は、電極の間隔、電極の太さ、処理菌液の流量など、および処理液の温度、電解質の濃度など環境条件により異なるが、実質的には電場を印加した際の電極方向に泳動する微生物の速度より低くする必要がある。本発明者は、実験の結果、本発明の微生物濃縮装置において泳動される微生物の速さは $100\mu\text{m/sec}$ 以下であることから、印加掃引速度を実質的に $100\mu\text{m/sec}$ 以下とすることにより、目的とする微生物を一定電極方向に集め排出することで処理機菌液の除菌効率を向上できることを見出した。

【0041】

また、除菌の対象である微生物は、電圧をかけると電気泳動により移動し得るものである。例えば大腸菌、黄色ブドウ球菌などがあげられる。

【0042】

さらに、電極を構成する材料としては、従来から用いられるものであってよく、例えばアルミ箔、銅箔、銅メッシュ、スポンジメタル、炭素繊維、カーボンメッシュなどがあげられる。

【0043】

また、絶縁層を構成する材料としては、例えばガラスウール、ポリプロピレンメッシュ、ポリエステルメッシュあるいはそれらの不織布などの絶縁性材料を用いることができる。

【0044】

また、本発明者は、鋭意検討の結果、この実施の形態1に示す除菌装置は、例えば以下の条件で作動させるのが好ましいことを見出した。

【0045】

印加電圧	$0.7\text{V}/\text{電極間}$
電極間距離	$200\mu\text{m}$
菌移動距離	$20\mu\text{m/sec}$
菌移動方向	陽極の方向（電圧印加時）
電極材料	銅メッシュ（約 $100\mu\text{m}$ 厚み）
絶縁層	ポリエステルメッシュ（約） $200\mu\text{m}$ 厚み）

(実施の形態2)

本発明実施の形態として、さらに箱形の除菌装置を形成するために積層型電極構造を有する除菌装置について、積層電極数が3組のものを例としてその部分断面説明図を図3に示す。

【0046】

まず、本発明実施例の製法について説明する。線径0.22mmの銅線からなる30メッシュの銅網を、幅10cm、長さ10cmに切断し、端部の処理を施し、かつ端部よりリード引き出し加工を施したものを12枚(a, b, c)準備した。

【0047】

ついで、上記銅網より幅長さがそれぞれ1cm広い寸法の、30メッシュで厚み約300μmのポリエステルメッシュからなる絶縁層を13枚(a'、b'、c')を準備した。

【0048】

まず上記絶縁層の1枚を準備し、その上を中心に上記銅網と絶縁層を銅網同士が絶縁状態を保てるよう交互に積層し、最後の絶縁層を積層する。一枚目の銅網のリード引き出し部と4枚目のリード引き出し部、7枚目のリード引き出し部、10枚目のリード引き出し部を接続する。同様にn枚目とn+3枚目のリード引き出し部を接続することで、4枚の銅網を接続した3組の電極を形成する。

【0049】

この3組の電極を箱形の除菌容器に収納し、いまい目の銅網側の電極の上方に処理液流入口および液に乱流を生じさせないよう流入ガイド板を設ける。

【0050】

一方、処理液流入口の下方には処理液排出口およびガイド板を設けることで、除菌装置を構成する。

【0051】

この装置への電極への電圧印加タイミングおよび動作原理は、実施の形態1と同様である。

【0052】

同様に、電極を構成する材料としては、従来から用いられるものであってよく

、例えばアルミ箔、銅箔、銅メッシュ、パンチングメタル、スポンジメタル、炭素繊維、カーボンメッシュ、多孔質焼結金属などがあげられる。

【0053】

また、絶縁層を構成する材料としては、例えばガラスウール、ポリプロピレンメッシュ、ポリエステルメッシュあるいはそれらの不織布、多孔質セラミックなどの微生物透過性の絶縁性材料を用いることができる。

【0054】

また、本発明者は、鋭意検討の結果、この実施の形態1に示す除菌装置は、例えば以下の条件で作動させるのが好ましいことを見出した。

【0055】

印加電圧	0.7V／電極間
電極間距離	200μm
菌移動距離	20μm/sec
菌移動方向	陽極の方向（電圧印加時）
電極材料	銅メッシュ（約100μm厚み）
絶縁層	ポリエステルメッシュ（約）200μm厚み

この実施の形態にかかる除菌装置の動作原理は、前述のとおりであり、前記電極に電圧を印加する前記掃引速度を適宜制御することにより、渦巻き状に巻かれたシート状電極の外周部分から中心部分へ微生物を移動させることができる。

【0056】

上記実施の形態1または2に示した電極を配置した容器を複数作製し、それぞれの電極に設けたリード引き出し部をそれぞれの対応するものを連結させ、電極を配置した容器を複数連結してなる除菌装置とすることもできる。

【0057】

このような構造を採用することによって、処理量を増加させることができあり、処理菌液における微生物除去効果をさらに向上させることができる。

【0058】

【発明の効果】

本発明の除菌装置によれば、微生物を含む処理菌液の濾過により微生物濃度の

低減を行っていた方法に比べ、少ない工程数で、簡易かつ短時間に、連続的に安定して処理菌液中の微生物濃度の低減を行うことができる。

【0059】

また、本発明の除菌装置は、その構成材料を適宜選択することにより、使い捨て型および連続使用型のいずれにももすることができ、用途も広い。

【0060】

さらに、例えば浄水管用および食品工業用の除菌装置、生活環境中の循環水系からの微生物除去としても利用できるという効果も併せもつ。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明実施の形態1の全体構造図を示す模式図

【図2】

本発明実施の形態1の部分断面説明図を示す模式図

【図3】

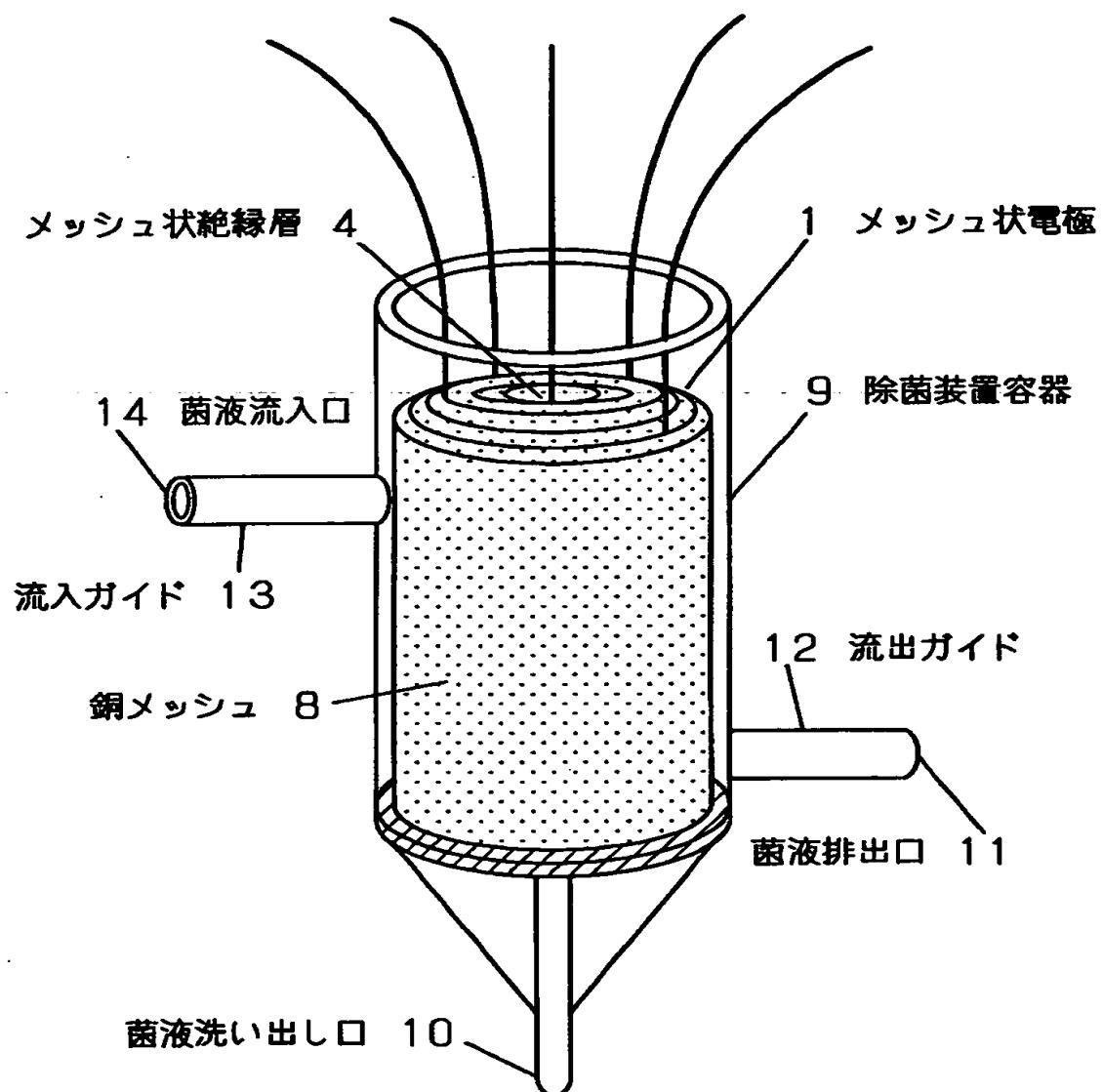
本発明実施の形態2の箱形の除菌装置を形成するための積層型電極構造を有する除菌装置の部分断面説明図

【符号の説明】

- 1, 2, 3 メッシュ状電極
- 4, 5, 6 メッシュ状絶縁層
- 7 ポリエステルメッシュ
- 8 銅メッシュ
- 9 除菌装置容器
- 10 菌体洗い出し口
- 11 菌液排出口
- 12 流出ガイド
- 13 流入ガイド
- 14 菌液流入口

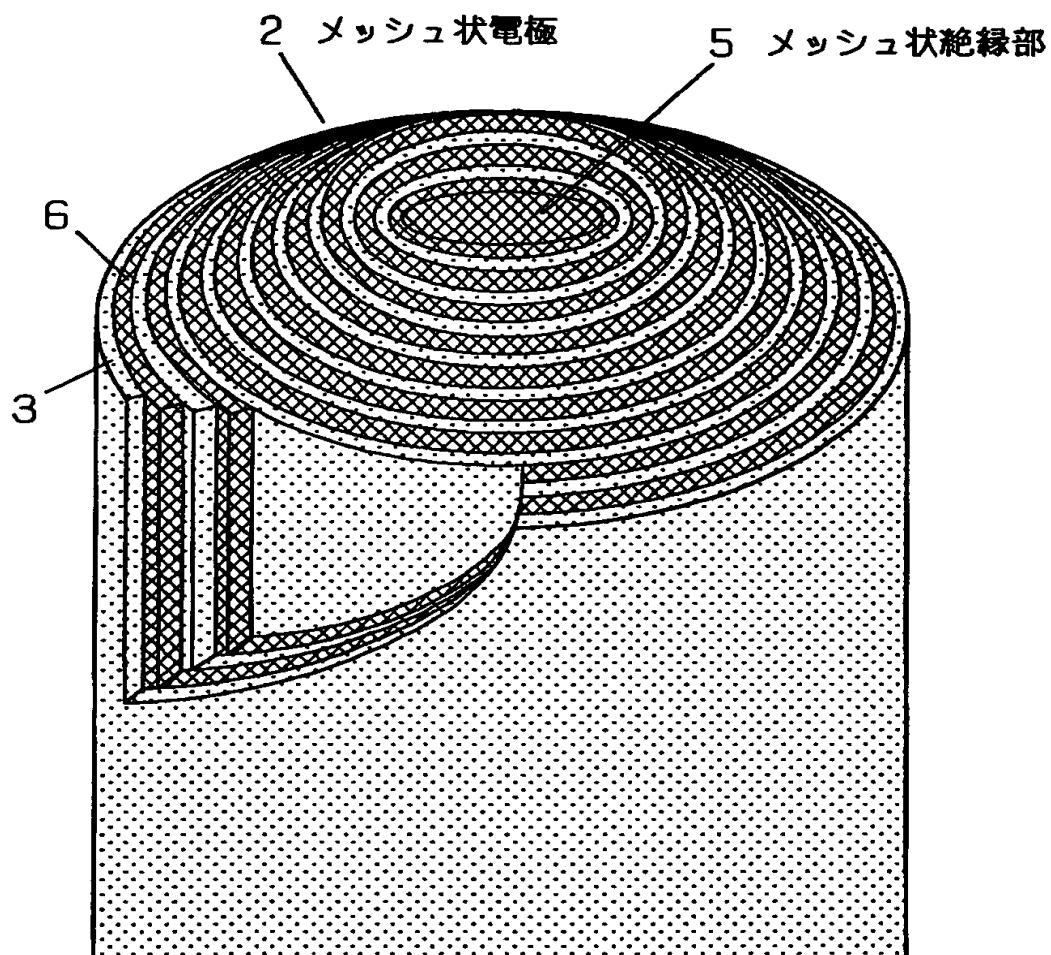
【書類名】 図面

【図1】

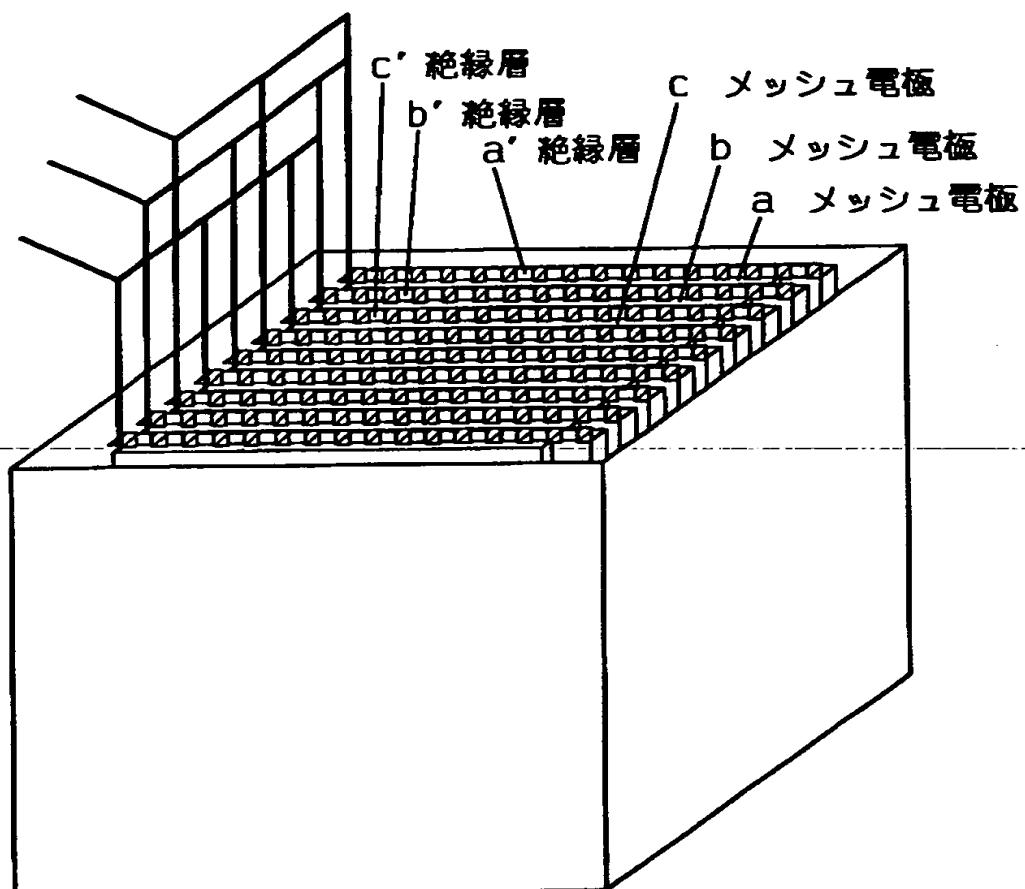


【図2】

- 7 ポリエステルメッシュ
- 8 銅メッシュ



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 連続的に、微生物の増殖時間に比べて短時間に、簡単な作業で安価に微生物濃度を減少させる技術を提供する。

【解決手段】 処理菌液に接する少なくとも3本以上の電極に、電気分解以下の電圧を順次一定の方向に走引印加することを特徴とする除菌装置。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社